

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-075509

(43)Date of publication of application : 14.03.2000

(51)Int.Cl.

G03G 5/047
G03G 5/06

(21)Application number : 10-243195

(71)Applicant : DAINIPPON INK & CHEM INC

(22)Date of filing : 28.08.1998

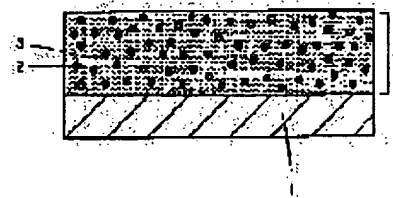
(72)Inventor : YOKOTA SABURO

(54) ELECTROPHOTOGRAPHIC PHOTORECEPTOR FOR NEGATIVE ELECTRIFICATION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a photoreceptor excellent in producibility, which is inter changeable, in electrical properties, with the conventional laminated electrophotographic sensitive body and has a desired image characteristic by incorporating an amount of a specified range, based on a binding resin, of an electron-transporting material into the photosensitive layer.

SOLUTION: An electric charge generating materials 2, an electron- transporting material and a hole-transporting material together with a binding resin are incorporated in a photosensitive layer 4, wherein the electron-transporting material is added within an amount of 1-2 parts by mass per 1 part by mass of the binding resin. In this case, it is, especially, preferable to incorporate the hole-transporting material into the photosensitive layer 4 in an amount of 0.1-0.5 parts by mass per 1 part by mass of the binding resin. Diphenoxy compounds and/or fluorenylidene malononitrile compounds are suitable as the electron-transporting materials.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-75509
(P2000-75509A)

(43) 公開日 平成12年3月14日 (2000.3.14)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード* (参考)
G 0 3 G 5/047		G 0 3 G 5/047	2 H 0 6 8
5/06	3 1 3	5/06	3 1 3
	3 1 4		3 1 4 B

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-243195

(22) 出願日 平成10年8月28日 (1998.8.28)

(71) 出願人 000002886

大日本インキ化学工業株式会社
東京都板橋区坂下3丁目35番58号

(72) 発明者 横田 三郎

埼玉県岩槻市加倉4-25-26

(74) 代理人 100088764

弁理士 高橋 勝利

Fターム(参考) 2H068 AA19 AA20 AA21 AA31 BA12
BA14 BA39 BA63 BA64

(54) 【発明の名称】 負帯電用電子写真感光体

(57) 【要約】

【課題】 生産性に優れ、かつ従来の積層型電子写真感光体と電気的特性の互換性を有し、画像特性的に好ましい性能を有する電子写真用感光体を提供すること。

【解決手段】 同一の感光層内に電荷発生物質、電荷輸送物質及び結着樹脂を含有する電子写真感光体において、感光層が、電子輸送物質を、結着樹脂1質量部に対して1～2質量部の範囲内で含有することを特徴とする電子写真用感光体。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 電荷発生物質、電子輸送物質及び正孔輸送物質を結着樹脂と共に同一の感光層内に含有する電子写真用感光体において、感光層が、電子輸送物質を、結着樹脂1質量部に対して1～2質量部の範囲内で含有することを特徴とする電子写真用感光体。

【請求項2】 感光層が、正孔輸送物質を、結着樹脂1質量部に対して0.1～0.5質量部の範囲内で含有することを特徴とする請求項1記載の電子写真用感光体。

【請求項3】 電子輸送物質が、ジフェノキノン系化合物、及び／またはフルオレニリデンマロノニトリル系化合物であることを特徴とする請求項1または請求項2の電子写真感光体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、複写機あるいは種々のプリンタ等に使用される電子写真用感光体に関し、更に詳しくは、生産性が良好で、負帯電時の特性に優れた感光体に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、電子写真感光体は、導電性の基体の上に、光導電性の材料からなる感光層を形成することにより構成されているが、感光層としては、電荷発生層と電荷輸送層からなる機能分離型の光導電層を有する積層型電子写真感光体がいられることが多い。

【0003】しかしながら、従来の一般的な積層型電子写真感光体は、通常1μm以下の薄層の電荷発生層上に、比較的厚い層からなる電荷輸送層を積層したものであり、電荷発生層の薄膜形成の難しさが収率を落とす要因となっている。また、電荷輸送層に用いる電荷輸送物質は、化合物群の豊富さ、電気的な安定性、材料としての安全性等の理由から、正孔輸送性の材料を用いることが一般的であるので、このような積層型電子写真感光体は、必然的に負帯電でしか感度を発現できないものであった。

【0004】近年、電子写真感光体に対する要求としては、長寿命、高感度等の高機能化の傾向がある一方、低コスト化、高生産性化という他の汎用製品同様の要求も極めて根強い。

【0005】このような電子写真感光体に対する要求に対して、特にその単純な層構成等の利点から低コスト化、高生産性化を図れる旧来の単層型電子写真感光体が再評価されるようになってきている。そこで、再度実用的な単層型電子写真感光体を実現しようとする試みが活発に行われるようになってきているが、従来の積層型電子写真感光体と互換性のある単層型電子写真感光体は得られていないのが現状である。

【0006】例えば、有機化合物として最初に実用化された、米国特許第3484237号明細書に開示されたポリ-N-ビニルカルバゾール(PVK)／トリニトロ

フルオレノン(TNF)錯体による単層型電子写真感光体は、主成分であるPVKの機械的強度の不足と低電荷移動度による感度不良、及びTNFの強い毒性等が問題となり、現在では全く実用性がない。

【0007】また、「ジャーナル・オブ・アプライド・フィジクス」(Journal of Applied Physics)第49巻第11号第5543～5564頁(1978年)等に開示された、チアピリリウム塩とポリカーボネート樹脂との共晶体に正孔輸送物質を併用した単層型電子写真感光体は、使用可能な材料が限定されているため特性の改善が困難であり、また感度波長域が狭く、長波長域に感度を持たないため、現在主流である半導体レーザーを露光光源とする電子写真装置には適用できないものであった。

【0008】更に米国特許第3397086号明細書に開示されたフタロシアニン／樹脂分散型電子写真感光体のように、電気絶縁性の結着剤中に光導電性顔料を分散した構成の単層型電子写真感光体は、顔料表面に必然的に形成される電荷トラップが感光層中に高密度に存在するため、光照射から電位減衰までに遅れが生ずるいわゆるインダクション効果によって、光応答特性が大幅に悪く、また光減衰曲線が通常の積層型感光体と全く異なり、階調性の互換が得られない欠点があった。また、繰り返し使用すると、トラップに電荷が蓄積するためインダクション効果自体に変化が生じて、安定した特性が得られない問題点もあった。このため、この種の単層型電子写真感光体は、現在では使い捨ての製版用感光体としての用途にしか用いられていない。

【0009】そこで、例えば特開昭54-1633号公報には、フタロシアニンの如き電荷発生物質0.005～0.15モル部を、オキサジアゾールの如き正孔輸送物質1モル部とジニトロフルオレノンの如き電子輸送物質0.05～0.3モル部と一緒に結着樹脂中に分散してなる感光層を導電性支持体の上に設けた単層型電子写真感光体が開示されている。この種の単層型電子写真感光体は、従来のフタロシアニン／樹脂分散系の単層型電子写真感光体のように電荷発生と電荷輸送を同一の材料が行なう構成とは異なり、電荷輸送と電荷発生をそれぞれ異なる材料に受け負わせるものであるから、電荷発生物質の濃度を従来に比べ、大幅に低減することが可能となり、上記単層型感光体において問題となったインダクション効果が見られず、かつ正負両帯電性の感光体が実現できる利点があった。

【0010】しかしながら、上記開示された技術においては、感光体は正負両帯電性ではあるものの、正帯電での使用を主眼として開発されたものであって、実際は負帯電時の感度は正帯電時の半分程度しかなく、従来から負帯電で用いられてきた積層型感光体とは、感度的に全く整合しないものであった。また、このような構成の単層型電子写真感光体では電荷発生が感光層内部で生ずる

ため、移動度の小さい電子がトラップされ易く、光減衰特性は独特の裾引き傾向を示すため、単に感度のみを増感させることができたとしても互換性ある特性が得られないものであった。

【0011】この改良として、電子輸送物質を正孔輸送物質よりも多く感光層に含有させる技術が、例えば特開平7-191474号公報等に開示されている。しかしながら、これらの技術においても電子輸送物質は基本的に、感光層の50質量%以下しか含有させていないため、本質的に正孔輸送物質のような高移動物質が得られにくい電子輸送物質では、従来の感光体の正孔移動度と比べると電子の移動度が大幅に劣り、満足すべき電氣的互換性が得られ難いものであった。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】本発明が解決しようとする課題は、低コスト化、高生産性化の図れる電子写真感光体を提供することであって、従来の積層型電子写真感光体との特性上の互換性に優れた好ましい性能を有する負帯電用電子写真感光体を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明は上記課題を解決するために、電荷発生物質、電子輸送物質及び正孔輸送物質を結着樹脂と共に同一の感光層内に含有する電子写真用感光体において、感光層が、電子輸送物質を、結着樹脂1質量部に対して1～2質量部の範囲内で含有することを特徴とする電子写真用感光体を提供する。本発明の目的を実現するためには、特に、感光層が、正孔輸送物質を、結着樹脂1質量部に対して0.1～0.5質量部の範囲内で含有することが望ましい。また、電子輸送物質としてジフェノキシン系化合物及び／またはフルオレニリデン-マロノニトリル系化合物であることが望ましい。

【0014】

【発明の実施の形態】本発明の電子写真感光体の感光層の構造の一例を図1に示した。ここで感光層の膜厚は、5～50 μ mの範囲が好ましい。感光層の膜厚は、浸漬塗工により形成する場合、塗工速度、塗料の粘度、剪断力等の諸物性を調節することにより容易に所望の膜厚とすることができる。なお、この単層構成の感光層に付加して、中間層或いは表面保護層等の機能層を適宜合わせて用いることも可能である。

【0015】本発明の電子写真感光体においては、電子輸送物質を、結着樹脂1質量部に対して1～2質量部の範囲内で含有することが必要とされるが、これを実現するためには、樹脂との相溶性の良好な電子輸送物質を感光層中に多く含有させる必要がある。なお、電荷輸送物質として電子輸送物質を単独で用いた形でも、使用は可能であるが、この場合バルク中で発生した正孔が蓄積し易くなるので残留電位の増加を招き易い。これを防止するためには正孔輸送物質を添加することが有効である。

特に、正孔輸送物質を、結着樹脂1質量部に対して0.1～0.5質量部の範囲内で含有させることが望ましい。

【0016】電子輸送物質が結着樹脂の1質量部に対し、1質量部以下になると感光層の電子移動度が、従来の負帯電用積層型電子写真用感光体の電荷輸送層における正孔の移動度より大幅に劣るため、電氣的な互換性が得られ難くなる。一方、本発明により、多量の電子移動物質を使用できるようにしたが結着樹脂1質量部に対し電子輸送物質を2質量部以上になると十分な相溶性を有する材料が少なく、また、感光層の機械的強度も急速に低下する。

【0017】また、正孔輸送物質が結着樹脂1質量部に対し0.1質量部以下になると、正孔の輸送能力が不十分となるため感光層内に輸送されない正電荷が取り残されて、残留電位が上昇し易くなる。このため、繰り返しによる画像濃度低下など悪影響を生じ易くなる。一方、結着樹脂1質量部に対し正孔輸送物質が0.5質量部以上になると結着樹脂量に対し結着すべき正孔輸送物質や電子輸送物質などの割合が多くなり、結着樹脂量の割合が不十分となる。このため、感光層の機械的強度が低下し、長期使用に耐えられなくなる。

【0018】電子輸送物質としては、例えば、ベンゾキノ系、テトラシアノエチレン系、テトラシアノキノジメタン系、フルオレン系、キサントン系、フェナントラキノ系、無水フタル酸系、ジフェノキノ系等の有機化合物や、アモルファスシリコン、アモルファスセレン、テルル、セレン-テルル合金、硫化カドミウム、硫化アンチモン、酸化亜鉛、硫化亜鉛等の無機材料が挙げられる。本発明の電子写真用感光体には、溶剤に対する溶解性、及び樹脂との相溶性が良好な電子輸送物質が特に好適に用いられる。そのような物質としては、ジフェノキノ系化合物、フルオレニリデン-マロノニトリル系化合物等が挙げられるが、これに限定されるものでない。

【0019】正孔輸送物質としては、低分子化合物では、例えば、ビレン系、カルバゾール系、ヒドラゾン系、オキサゾール系、オキサジアゾール系、ピラゾリン系、アリアルアミン系、アリアルメタン系、ベンジジン系、チアゾール系、スチルベン系、ブタジエン系等の化合物が挙げられる。また、高分子化合物としては、例えば、ポリ-N-ビニルカルバゾール、ハロゲン化ポリ-N-ビニルカルバゾール、ポリビニルピレン、ポリビニルアンスラセン、ポリビニルアクリジン、ピレン-ホルムアルデヒド樹脂、エチルカルバゾール-ホルムアルデヒド樹脂、エチルカルバゾール-ホルムアルデヒド樹脂、トリフェニルメタンポリマー、ポリシラン等が挙げられる。

【0020】本発明で使用する電荷輸送物質は、ここに挙げたものに限定されるものではなく、その使用に際し

ては単独、あるいは2種類以上混合して用いることができ、電子輸送物質と正孔輸送物質を混合して用いることもできる。

【0021】本発明で使用する電荷発生物質としては、例えば、アゾ系顔料、キノロン系顔料、ペリレン系顔料、インジゴ系顔料、チオインジゴ系顔料、ビスベンゾイミダゾール系顔料、フタロシアニン系顔料、キナクリドン系顔料、キノリン系顔料、レーキ系顔料、アゾレーキ系顔料、アントラキノ系顔料、オキサジン系顔料、ジオキサジン系顔料、トリフェニルメタン系顔料、アズレニウム系染料、スクウェアリウム系染料、ピリリウム系染料、トリアリルメタン系染料、キサントゲン系染料、チアジン系染料、シアニン系染料等の種々の有機顔料、染料や、更にアモルファスシリコン、セレン、テルル、セレン-テルル合金、硫化カドミウム、硫化アンチモン、酸化亜鉛、硫化亜鉛等の無機材料を挙げることができる。

【0022】電荷発生物質は、その使用に際しては、ここに挙げたものを単独で用いることもできるが、2種類以上の電荷発生物質を混合して用いることもできる。

【0023】本発明の感光層の作成方法としては、電子輸送物質、正孔輸送物質、電荷発生物質、結着樹脂、溶剤をボールミル、ホモミキサー等により分散させて塗料液を得、得られた塗料液を塗布する。この塗布方法としては、浸漬塗布法、ロールコート法、スプレー法、スピンコート法等の通常の公知手段を適宜選択することができる。塗料中の固形分に占める電荷発生物質の割合は、電子写真感光体の感度が良好であり、電荷保持能、電荷輸送性が良好となる0.2～5質量%の範囲が好ましい。

【0024】結着樹脂は、電気絶縁性のフィルム形成可能な高分子重合体が好ましい。そのような高分子重合体としては、例えば、ポリカーボネート、ポリエステル、メタクリル樹脂、アクリル樹脂、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリスチレン、ポリビニルアセテート、スチレン-ブタジエン共重合体、塩化ビニリデン-アクリロニトリル重合体、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、塩化ビニル-酢酸ビニル-無水マレイン酸共重合体、シリコン樹脂、シリコン-アルキッド樹脂、フェノール-ホルムアルデヒド樹脂、スチレン-アルキッド樹脂、ポリ-N-ビニルカルバゾール、ポリビニルブチラール、ポリビニルフォルマール、ポリスルホン、カゼイン、ゼラチン、ポリビニルアルコール、エチルセルロース、フェノール樹脂、ポリアミド、カルボキシメチルセルロース、塩化ビニリデン系ポリマーラテックス、ポリウレタン等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。これらの結着樹脂は、単独又は2種類以上混合して用いられる。

【0025】また、これらの結着樹脂と共に、分散安定剤、可塑剤、表面改質剤、酸化防止剤、光劣化防止剤等の添加剤を使用することもできる。

【0026】可塑剤としては、例えば、ビフェニル、塩化ビフェニル、ターフェニル、ジブチルフタレート、ジエチレングリコールフタレート、ジオクチルフタレート、トリフェニル燐酸、メチルナフタレン、ベンゾフェノン、塩素化パラフィン、ポリプロピレン、ポリスチレン、各種フルオロ炭化水素等が挙げられる。

【0027】表面改質剤としては、例えば、シリコンオイル、フッ素樹脂等が挙げられる。

【0028】酸化防止剤としては、例えば、フェノール系、硫黄系、リン系、アミン系化合物等の酸化防止剤が挙げられる。

【0029】光劣化防止剤としては、例えば、ベンゾトリアゾール系化合物、ベンゾフェノン系化合物、ヒンダードアミン系化合物等が挙げられる。

【0030】本発明の塗料調製方法に用いる溶剤としては、例えば、メタノール、エタノール、n-プロパノール等のアルコール類；アセトン、メチルエチルケトン、シクロヘキサノン等のケトン類；N、N-ジメチルホルムアミド、N、N-ジメチルアセトアミド等のアミド類；テトラヒドロフラン、ジオキサン、メチルセロソルブ等のエーテル類；酢酸メチル、酢酸エチル等のエステル類；ジメチルスルホキシド、スルホラン等のスルホキシド及びスルホン類；塩化メチレン、クロロホルム、四塩化炭素、トリクロロエタン等の脂肪族ハロゲン化炭化水素；ベンゼン、トルエン、キシレン、モノクロルベンゼン、ジクロルベンゼン等の芳香族類などが挙げられる。

【0031】本発明の負帯電電子写真感光体は、その単純な層構成から低コスト化、高生産性が図れ、さらには従来の単層型電子写真感光体とは逆に、感光層中の電子の移動度が一般的な積層感光体における正孔の移動度と同等以上の高移動度になし得るという、著しい特徴があり、これによって、従来の積層型電子写真感光体と電気特性上の互換性が良好で、かつ優れた画像品質を有する、実用上好ましい特性を実現している。以下にその理由を説明する。

【0032】従来の技術においては、電子輸送物質のみならず、正孔輸送物質であっても、感光層中に過剰に含有させると樹脂との分離が生じて、電気特性及び機械的強度に著しい特性劣化が生ずることから、感光層中には樹脂を少なくとも50質量%以上含有させることが必須であると考えられてきた。例えば、前記特開平7-191474号公報等に開示されている電子輸送物質を正孔輸送物質よりも多く感光層に含有させる技術においても、電子輸送物質は基本的に、感光層の50質量%以下しか含有させていない。ところが、一般的に電子輸送物質は、正孔輸送物質のような高移動物質が得られにくい。従来、積層感光体の電荷輸送層における正孔輸送物質と同様の配合比では、積層感光体の正孔移動度と比べて電子の移動度が大幅に劣り、実用上問題があった。

【0033】本発明者等は樹脂と電子輸送物質の最適配合量について鋭意検討を行った結果、特に良好な相溶性を示す組合せにおいては、従来の常識的な配合量を遙かに上回る電子輸送物質を含有させることで大幅な特性改善が達成されることを見出し、本発明の構成に至った。

【0034】本発明の負帯電用電子写真感光体は、多量の電子輸送物質を含有するため、電子の移動度が従来の感光体には見られない程良好となり、負帯電時の電荷発生が感光層の表面近傍でなされ、かつ高速の光応答性を示し得るという著しい効果を生ずる。このため、入射光は感光層中を基板付近まで透過させる必要がないから、ロスが少なく、高感度を実現することができる。また、帯電電荷に最も近い部分で、電荷発生の大部分がなされるためバルク中に電荷が蓄積することが少なく、従来の負帯電用の積層型電子写真感光体と同等の光減衰特性が得られ、電気特性上の互換性が得られ易いという特徴がある。

【0035】また、本発明の負帯電用電子写真感光体は画像形成上からも極めて有利である。即ち、負帯電時の電荷発生が感光層の表面近傍で行われるから、従来の単層型電子写真感光体や積層型電子写真感光体の場合のように、入射光を基板近傍まで透過させる場合に、感光層中での吸収や散乱がなく、また電荷が基板側から表面まで移動するまでに拡散されることもないため、高解像の潜像を得ることができる。

【0036】更に、従来の単層型電子写真感光体のように正孔輸送性が中心の感光層では、負帯電の場合、基板側から注入された正孔が容易に表面まで到達して電荷を中和してしまうため、電位保持能が十分に得られないことが多い。また、基板に汚れや欠陥があると、そこが電荷注入の核となり、局所的な電位の抜けが生じ、これが反転現象方式では致命的な黒点や地汚れ欠陥の原因となることが知られている。これに対し本発明の単層型電子写真感光体では、電子輸送が中心であり、このような基板側からの正孔注入は殆ど生じないから、特に反転現象方式において、画像欠陥のない、鮮明な画像が得られる効果がある。

【0037】本発明の代表的な化学組成（質量比）は以下の通りである。

電荷発生物質	0.4～2.0部
電子輸送物質	10～20部
正孔輸送物質	1～5部
結着樹脂	10部

上記組成物を有機溶剤に溶解・分散させ導電性支持体に塗工する。上記組成にさらに分散安定剤、可塑剤、表面改質剤、酸化防止剤、光劣化防止剤などを加え分散し塗料化し、導電性支持体に塗工し、電子写真感光体とすることもできる。

【0038】

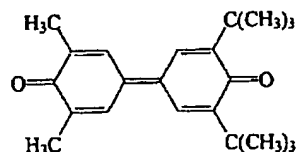
【実施例】以下、実施例及び比較例を用いて本発明を更

に詳細に説明するが、これにより本発明が実施例に限定されるものではない。なお、以下の実施例及び比較例中における「部」は「質量部」を示す。

【0039】（実施例1） α 型チタニルフタロシアニン 0.5部、

【0040】電子輸送物質として式（1）

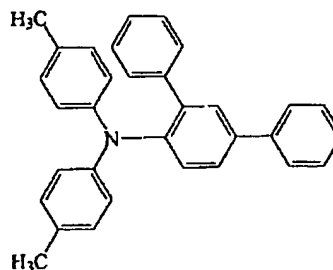
【化1】



【0041】で表わされるジフェノキノン系化合物15部、

【0042】式（2）

【化2】



【0043】で表される正孔輸送物質4部、及びポリカーボネート樹脂（三菱ガス化学社製の「ユーピロンZ-200」）10部をクロロホルム70部に溶解し、振動ミルを用いて分散させて、感光体用の塗料を作成した。

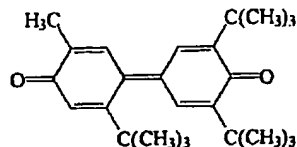
【0044】この塗料を用いて、直径30mmのアルミニウム素管表面に、乾燥後の膜厚が15 μ mと成るように浸漬塗布した後、乾燥させて感光層を形成し、ドラム状の電子写真感光体を得た。また、同一の塗料を用いて、厚さ0.3mmのアルミ板上に、同様の感光層を形成した板状の電子写真感光体も作製した。

【0045】（実施例2）実施例1において、電子輸送物質を11部、正孔輸送物質4部とした以外は、実施例1と同様にして電子写真感光体を得た。

【0046】（実施例3）実施例1において、電子輸送物質として、式（3）

【0047】

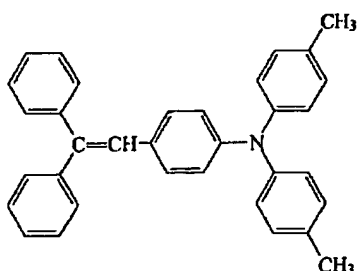
【化3】



【0048】で表されるジフェノキノン系化合物を18部、

【0049】正孔輸送物質として、式（4）

【化4】

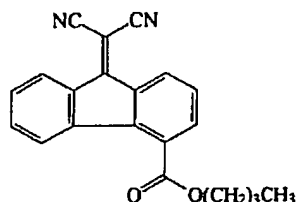


【0050】で表される化合物4部を用いた以外は、実施例1と同様にして電子写真感光体を得た。

【0051】（実施例4）実施例1において、電子輸送物質として、式（5）

【0052】

【化5】



【0053】で表されるフルオレニリデンーマロノニトリル系化合物を15部、正孔輸送物質として式（4）で表される化合物3部を用いた以外は、実施例1と同様にして電子写真感光体を得た。

【0054】（比較例1）実施例1において、電子輸送物質を1.5部、正孔輸送物質を8部とした以外は、実施例1と同様にして電子写真感光体を得た。

【0055】（比較例2）実施例3において、電子輸送物質を2部、正孔輸送物質を7部とした以外は、実施例3と同様にして電子写真感光体を得た。

【0056】（比較例3）実施例4において、電子輸送物質を5部、正孔輸送物質を4部とした以外は、実施例3と同様にして電子写真感光体を得た。

【0057】（比較例4） α 型チタニルフタロシアニン2部、ポリビニルブチラル樹脂（積水化学社製の商品

名「エスレックBM-1」1部を塩化メチレン100部と共に、振動ミルで2時間分散して、電荷発生層用塗料を作製した。

【0058】次に、この塗料を用いて、アルミニウム素管及びアルミ板の上に塗布して、乾燥後膜厚0.4 μ mの電荷発生層を形成した。

【0059】この電荷発生層の上に、式（2）の正孔輸送物質8部をポリカーボネート樹脂（三菱ガス化学社製の「ユーピロンZ-200」）10部と共にクロロホルム60部に溶解した塗料を塗布して、乾燥後膜厚15 μ mの電荷輸送層を形成して、負帯電用積層型電子写真感光体を得た。

【0060】（電気特性）各実施例及び各比較例で得た電子写真感光体の電気特性を評価するために、各ドラム感光体をドラム感光体試験装置（ジェンテック社製の「シンシア-30」）を用いて電子写真特性を測定した。測定方法は、ドラム感光体を暗所で60rpmで回転させながら、印加電圧-1200Vで導電性ゴムローラの接触により帯電させ、この直後の表面電位を初期電位V0として、帯電能の評価に用いた。次に、暗所に10秒間放置した後の電位V10を測定し、V10/V0によって電位保持能を評価した。次いで、780nmの単色光で、その表面における露光強度が1 μ W/cm²になるように設定し、感光層に光照射を行い、表面電位の減衰曲線を記録した。ここで、光照射により表面電位がV10の1/5に減少するまでの露光量を求め、評価用露光量E1/5として感度を評価した。この結果を表1にまとめて示した。なお、E1/5は、通常よく用いられる半減露光量E1/2よりも低電界領域の感度特性を良好に反映し、画像濃度等に強く影響する被露光部の電位により対応するものであるから、本発明のように電子写真特性的な互換性を問題とする場合には、好適な指標となるものである。

【0061】

【表1】

感光体	V0 [V]	V10/V0	E1/5 [erg/cm ²]
実施例1	-634	0.92	6.8
実施例2	-636	0.93	7.2
実施例3	-630	0.91	6.7
実施例4	-624	0.90	6.9
比較例1	-636	0.93	18.3
比較例2	-615	0.83	15.1
比較例3	-590	0.82	13.6
比較例4	-634	0.93	6.8

【0062】表1に示した結果から明らかなように、本発明の実施例1～4で得た電子写真感光体は、優れた帯電能と感度を示した。また、比較例4で得た電荷発生層、電荷輸送層の順に積層した従来の構成による負帯電用の積層型電子写真感光体と各電子写真特性が非常に近く、互換性に優れていることが分かる。一方、比較例1で得た電子輸送物質と樹脂の比率が1以下の感光体、比較例2で得た電子輸送物質が正孔輸送物質よりも低濃度の感光体、比較例3で得た正孔の移動度と電子の移動度が同等の感光体は、各実施例及び比較例4で得た電子写真感光体に比較して、何れも感度が大幅に劣っており、十分な互換性が得られないことが明らかである。

【0063】(画像特性) 画像特性の評価には、負帯電型のドラム状電子写真感光体に対応した反転現像方式のレーザープリンタ(ヒューレット・パッカード社製のレーザー・ジェット「Laser Jet」5Si)に、実施例1～4及び比較例1～4で得られたドラム状電子写真感光体を装着し、23℃、50%RHの環境中で通常使用され

ているコピー紙に画像を形成した。その画像評価結果を表2にまとめて示した。なお、地汚れに関する評価は、画像を形成した白地原稿を50倍のルーペで観察して、2mm×2mmの正方形中におけるトナーの付着した面積比率を求め、下記の評価基準で◎、○、△、×の4段階で程度の評価を行った。

【0064】

◎：上記面積比率の最大値が0.1%未満。

○：上記面積比率の最大値が0.1%以上、0.5%未満。

△：上記面積比率の最大値が0.5%以上、1.0%未満。

×：上記面積比率の最大値が1.0%以上。

【0065】また、画像濃度は画像の黒地部の印字濃度を濃度計(マクベス社製のRD918型)で測定した。

【0066】

【表2】

評価項目	実施例				比較例			
	1	2	3	4	1	2	3	4
地 汚 れ	◎	◎	◎	◎	○	△	△	×
画像濃度	1.50	1.49	1.50	1.51	1.33	1.18	1.30	1.51

【0067】表2に示した結果から明らかなように、実施例1～4で得た各電子写真感光体は、いずれも地汚れがなく、十分な印字濃度の画像が得られたが、比較例1～3で得た電子写真感光体では、画像濃度が大幅に劣っ

ているばかりか、地汚れ評価も不十分なものであった。また、比較例4で得た従来の積層構成の電子写真感光体では、十分な画像濃度が得られるものの、地汚れの評価が非常に劣るものであった。

【0068】更に、網点からなる印字画像で解像度を比較したところ、比較例1及び2で得た電子写真感光体は、網点がつぶれて解像度が著しく劣っていたが、実施例の感光体は何れも優れた網点の再現性を示しており、良好な解像度の得られることが分かった。

【0069】

【発明の効果】本発明の負帯電用電子写真感光体は、その単純な層構成から低コスト化、高生産性化が図れ、さらには、従来の積層型電子写真感光体と電気特性上の互換性を有し、かつ画像上の欠陥が出現しない高画質を有

する、実用上好ましい特性を実現している。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の電子写真感光体の層構成の一例を示す模式断面図である。

【符号の説明】

- 1 導電性支持体
- 2 電荷発生物質
- 3 電荷輸送物質+結着樹脂
- 4 感光層

【図1】

